

Archiv von Heisenbergs Briefen

von: Werner Heisenberg

an: Pauli

Datum: 05.02.1927

Stichworte: Probleme wellenmechanischer Spin-Theorien, Wette mit Dirac

Ursprung: Pauli Archiv in Genf

Kennzeichen im Pauli Archiv in Genf: heisenberg_0017-041r

Meyenn-Nummer: 153

Veröffentlichung mit freundlicher Genehmigung der Familie Heisenberg und des Pauli-Archivs in Genf.

Copyright (c) Heisenberg-Gesellschaft e. V., München, VR 204617, 2016

Reproduktion (auch auszugsweise) nur mit Erlaubnis der Rechteinhaber.

DEN 5. 2. 1927

NACHLASS
PROF. W. PAULI

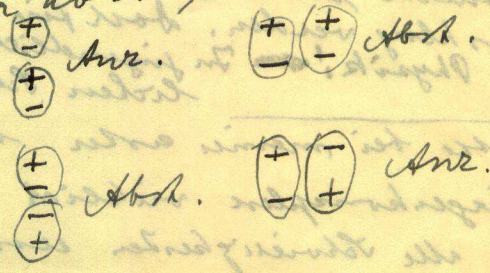
Lieber Pauli!

Ihr Brief hat mir sehr viel Freude gemacht, ich bin mit Ihren Ansichten restlos einig und auch darin bestrebt zwischen uns Geringeres, dass ich bis jetzt über die relativistischen Frege nichts herangebracht habe. Da ist insbesondere eine Frege, über die Sie vielleicht doch schon etwas wissen: Wie sieht die Lösungsformel mit relativistischer Schröd. Gleichung aus? Was entspricht der Entwicklung nach Bzifferfunktionen im relativ. Falle? Bisher hat man immer doch die Mathematik über diesen Bescheid wissen, denn das Problem ist doch sicher schon irgendwo behandelt. Vollerist Frege ist einmal den Comant!?

Über die Darstellung des σ Spin mit polarisierter de Broglie Wellen soll Darwin in der Natur eine Note schreiben oder geschrieben haben. Ich muss sagen, dass ich daran in keiner Weise mehr glaube. Erlaubt: Wenn man Lichtquanten mit je zwei Einstellungen versieht (also Lichtquanten mit "Spin" konstruiert), um

so etwa die Polarisation der Lichtwellen zu symbolisieren und dann die symmetr. Lösungen auswählen, bekommt man, so viel ich sehe, nicht mehr Plancks Formel (mit dem richtigen Faktor 2), sondern etwas ganz anderes. Ferner: ich glaube doch, dass auch für den Spin ein neuer Freiheitsgrad und in den Differentialgleichungen ~~notwendig~~ eine neue Variable notwendig sind. Dafür kann man etwa so argumentieren: Ich bin überzeugt, dass die "Struktur des Elektrons" keine Frage ist, die durch Lösung einer nichtlinearen differ. Gl. entschieden werden kann. Wenn man dies postuliert, folgt unabweisbar (so scheint mir), dass wir es stets mit diff. Gl. im Phasenraum (3 N bzw. relativistisch jedenfalls 4 N Dimensionen) zu tun haben, wie ja auch in anderen Gründen entwirrt. Aber auch für ein einzelnes Elektron sind 4 Dimensionen zu wenig. Denn sonst müsste die Größe des "Spins" durch die diff. Gl. irgendwie an die Größe des Elektrons u. s. w. gebunden sein, was ich aus dem obengenannten Grund nicht glaube. Dagegen sind alle Argumente wohl nicht, für meinen Hausgebrauch

aber rescher sie vollständig - so sehr, dass ich
 mit dieser gewisset habe, dass die ~~V~~ Tatsache
 des Spins wie die Struktur des Kerne ^{frühestens} erst in
 drei Jahren verstanden sein wird, während diese
 behauptete, dass man in drei Monaten (von Auf-
 besenber aus gerednet) über den Spin Bescheid würde.
 Ähnlich denk ich über die verschiedenen Theorien.
 Die Ehrenfest'sche Arbeit halte ich für ganz verfehlt. Gegen-
 über dieser Arbeit muss ich die bekannte Kritik anwenden.
 Erstens hat sie selber gemacht und zweitens ist es
 falsch. Denn die Elektronen ^{per se} für mich waren, können
 solche Argumente vielleicht einen Sinn; es kommt
 aber auch dann auf das Abkloppungsgesetz an, ob
 die Drehmoment in der Stelle $x_1 = x_2, y_1 = y_2$
 u. v. hat, oder nicht; bei den antisymmetrischen
 Funktionen hat sie sicher ^{dort} eine Nullstelle, deswegen
 braucht sie nicht singular. frei zu sein.
 Wenn man über den Spin in Betracht zieht,
 wird alles ganz anders. "Bei para antipar allelem
 Spin stoßen sich die Elektronen ab, bei parallelem
 ziehen sie sich an." Da hört sich denn doch
 alles auf. Gegenbeweis:



Die Singularitäten der Schwid. f. für den Fall des Epins sind überhaupt nicht zu überschauen und hängen sicher mit der Frage der Konstanten zusammen. Aus daraus Schlüsse für die antiper. Lösungen zu ziehen, find ich unmöglich. Auch Scheufest- und Ahlerbecks letzte Note in der Z.S.f. Ph. 41, 1. Hef. ist mir ganz unverständlich. Das wissen wir doch alle längst, es steht auch in Diracs und meines Aberten (^{2. B.} Brüsseld. Vortrag), unweil dem ist es restlos trivial, dass die klassische Statistik gilt, wenn alle Lösungen genommen werden. Dass alle quantenmechanischen Aberten nacheinander à la belles-mechanik publiziert werden, ist doch beinahe ägerlich.

Für mein Privatvergnügen beschäftigt ich mich immer mal wieder mit den logischen Grundlagen des ganzen p-q-pp-Schwinds (unklassisch) und wird auch allmählich über manche Zusammenhänge klarer. Jordans Aufsatz in den Naturwissensch.-Jahrb. ist recht hübsch - stellenweise nicht sehr exakt. Was bedeutet die „Bedeutunglichkeit“ dafür, dass der Elektronen an einer bestimmten Punkt steht, wenn der Begriff „Ort des Elektrons“ nicht ausdrücklich definiert wird. Aber sonst sind es ja keine grossen Genues, so etwas nicht mathematisches zu lesen Jordans grosse Arbeit in der Z.S. kommt ich aber nicht verstehen. Die „Postulate“ sind so wenig greifbar und undefiniert, ich kann nicht daraus klug werden. Doch für heisst genug und viele Gründe an alle Physik! In jugendlicher Wurschtigkeit über alle kontinuierlichen Schwindel! H. Keiserberg.

1) Ich hatte bei meiner ersten Arbeit über Resonanz mit dieser ganzen Fragenkomplexen wirklich sehr genau überlegt und mir jedenfalls alle Schwierigkeiten unweilhaft klar gemacht.